

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-308521

(43)Date of publication of application : 02.11.2001

(51)Int.Cl.

H05K 3/46  
H05K 3/00  
H05K 3/20  
H05K 3/40

(21)Application number : 2000-125735

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 26.04.2000

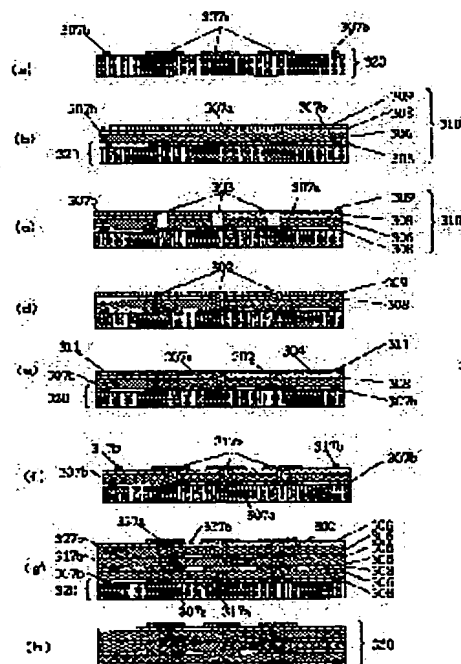
(72)Inventor : MATSUOKA SUSUMU  
SUGAWA TOSHIO  
NAKAMURA SADASHI  
HIGASHIYA HIDEKI

## (54) METHOD FOR MANUFACTURING MULTILAYERED CIRCUIT BOARD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for manufacturing a multilayered circuit board which is excellent in lamination accuracy and productivity.

**SOLUTION:** A releasing film 309 on one surface of an insulative composite body 310 comprised of an insulative base material 306, an adhesive agent 308, and a releasing film 309 is peeled off, and it is overlapped with a circuit pattern 307a so that it may be brought into contact with it. Then they are pressurized and heated, and are temporarily fixed and laminated for fixation. After a position corresponding to the circuit pattern is recognized, a non-through hole 303 is made, and it is filled with a conductive paste 302. Then, the releasing film 309 is peeled off, a metallic foil 304 provided with an opening 311 is positioned and overlapped, and it is temporarily fixed and laminated for fixation. Furthermore, an alignment mark 307b of a supporting base material 320 and an exposure mask are positioned, and a pattern is formed. After the steps are repeated, the board is pressurized and heated at a temperature for curing the adhesive agent 308 when a metallic foil is laminated as an outermost layer, so that a circuit pattern 337 is formed. Finally, the supporting base material is selectively removed to leave a circuit pattern, thereby obtaining a multilayered circuit board.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

**BEST AVAILABLE COPY**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-308521

(P2001-308521A)

(43) 公開日 平成13年11月2日 (2001.11.2)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テグコード (参考)
H 0 5 K 3/46		H 0 5 K 3/46	B 5 E 3 1 7
			X 5 E 3 4 3
			Y 5 E 3 4 6
3/00		3/00	P
3/20		3/20	A
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-125735 (P2000-125735)

(22) 出願日 平成12年4月26日 (2000.4.26)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 松岡 進

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 須川 俊夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

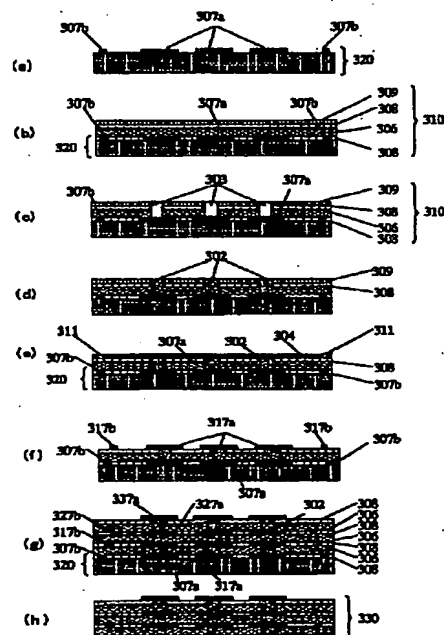
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多層回路基板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 積層精度が良好で生産性の優れた多層回路基板の製造方法の提供。

【解決手段】 絶縁性基材306、接着剤308、離型フィルム309で構成された絶縁性合性体310の片面の離型フィルム309を剥離して、回路パターン307aと当接するように重ね、加圧加熱し、仮止め積層固定する。次に回路パターンの対応する位置を認識してレーザーにより非貫通孔303を明け、非貫通孔303に導電ペースト302を充填する。次に離型フィルム309を剥離して、開口部311を設けた金属箔304を位置決めして重ね、加圧加熱し仮止め積層固定する。次に支持基材320のアライメントマーク307bと露光マスクを位置決めしてパターン形成する。前記工程を繰り返した後、最外層の金属箔積層時に接着剤層308の硬化温度で加圧加熱して回路パターン337を形成する。最後に支持基材を選択除去し回路パターンを残すことで多層回路基板ができる。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】以下の工程からなることを特徴とする多層回路基板の製造方法。

- a. 支持基材の表面に導電体からなる所望の回路パターンとアライメントマークを形成する工程。
- b. 絶縁性基材の両面に接着剤層が形成され、さらに前記接着剤層に離型フィルムがラミネートしてある絶縁性基材合成体の片面の離型フィルムを剥離して前記接着剤層と前記支持基材の回路パターンに当接するように重ね、前記接着剤層の硬化温度より低温で加圧加熱し仮止め積層固定する工程。
- c. 電氣的接続を行う箇所に前記離型フィルムを備えた絶縁性基材に回路パターンを認識して所定の位置にレーザを照射して前記回路パターン表面に到達する非貫通孔をあける工程。
- d. 前記非貫通孔に導電性ペーストを充填する工程。
- e. 前記離型フィルム剥離後、金属箔を前記支持基材に位置決めして重ね、前記接着剤層の硬化温度より低温で加圧加熱し仮止め積層固定する工程。
- f. 露光用マスクと前記支持基材に形成したアライメントマークを位置決めし、前記金属箔を所望の回路パターンと次層のアライメントマークを形成する工程。
- g. 工程b～工程fを繰り返した後、必要積層数の最表層の回路パターンを形成する際に前記金属箔積層後、前記接着剤層の硬化温度で加圧加熱してから回路パターン形成を行う工程。
- h. 支持基材の回路パターンを残して前記支持基材を選択除去する工程。

【請求項2】絶縁性基材および金属箔の加圧加熱による仮止め積層固定する手段にラミネート、真空熱プレスおよびオートクレーブからなる群から選択された少なくともひとつの手段である請求項1記載の多層回路基板の製造方法。

【請求項3】絶縁性基材がポリイミドフィルム、液晶ポリマーフィルム、アラミドフィルムからなる群から選択された少なくともひとつの材料である請求項1または2記載の多層回路基板の製造方法。

【請求項4】絶縁性基材の接着剤層が半硬化状態の有機樹脂である請求項1から3のいずれか1項に記載の多層回路基板の製造方法。

【請求項5】導電ペーストの導電物質がCu、Agおよびこれらの合金からなる群から選択された少なくともひとつの金属粉末を含む請求項1から4のいずれか1項に記載の多層回路基板の製造方法。

【請求項6】加圧する前の絶縁性基材に形成された接着剤層の厚さが、前記接着剤層に埋設される回路パターンの厚さとはほぼ等しいか薄い請求項1から5のいずれか1項に記載の多層回路基板の製造方法。

【請求項7】下層に設けたアライメントマークが見えるように上層に設ける金属箔が開口部を有する請求項1か

ら6のいずれか1項に記載の多層回路基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インナービアホール接続により複数層の回路パターンが電氣的に接続された多層回路基板の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、電子機器の小型化、高密度化に伴い、産業用にとどまらず民生用の分野においてもLSI等の半導体チップを高密度に実装できる多層回路基板が安価で供給されることが強く要望されている。このような多層回路基板では、実装密度の向上による小型化の目的を果たすために、より微細な配線ピッチを容易かつ高歩留まりに生産できることが重要である。このような市場の要望に対して、旧来の多層回路基板の層間接続の主流になっていたスルーホール内蔵の金属メッキ導体に変えて、多層回路基板の任意の電極を任意の配線パターン位置において層間接続できるインナービアホール（IVH）接続法を採用した多層回路基板、すなわち全層IVH構造樹脂多層回路基板と呼ばれているものが知られている（例えば、特開平6-268345号公報参照）。

【0003】この全層IVH構造樹脂多層回路基板は多層回路基板のビアホール内に導電ペーストを充填することにより、必要な層間のみを接続することが可能であり、部品ランド直下にインナービアホールを設けることができるために、基板サイズの小型化や高密度実装を実現することができる。

【0004】ここでは4層基板の製造方法について説明する。まず多層基板のベースとなる両面回路基板の製造方法を説明する。図2（a）～（g）は両面回路基板の工程断面図である。

【0005】まず、図2（a）に示すように、芳香性ポリアミド繊維に熱硬化性エポキシ樹脂を含浸させた厚さ（ $t_1$ ＝約150 $\mu$ m）絶縁性基材101の両面に厚さ約20 $\mu$ mポリエチレンテレフタレート（PET）等の離型フィルム105をラミネートする。次に、図2

（b）に示すように離型フィルム105、絶縁性基材101の全てを貫通する貫通孔103を形成する。次に、図（c）に示すように貫通孔103に導電ペースト102を充填する。充填する方法としては、貫通孔103を有する絶縁性基材101をスクリーン印刷機（図示せず）のテーブル上に設置し、直接導電ペースト102が離型フィルム105の上から印刷される。このとき、上面の離型フィルム105は印刷マスクの役割と絶縁性基材101の汚染防止の役割を果たしている。

【0006】次に、図2（d）に示すように絶縁性基材101の両面から離型フィルム105を剥離して絶縁接合体106が得られる。そして、図2（e）に示すように絶縁接合体106の両面に厚さ18 $\mu$ mのCuなどの金属箔104を重ねる。この状態で熱プレスで加圧加熱

することにより、図2(f)に示すように絶縁性基材101の厚みが圧縮される( $t_2$  = 約 $100\mu\text{m}$ )とともに絶縁接合体106と金属箔104が接着され、両面の金属箔104は所定の位置に設けた貫通孔103に充填された導電ペースト102により電気的に接続される。

【0007】そして、図2(g)両面の金属箔104を選択的にエッチングして回路パターン107a、107bが形成されて、両面回路基板110が得られる。

【0008】図3(a)～(e)は従来の多層回路基板の製造方法を示す工程断面図であり、4層基板を例として示している。まず、図3(a)に示すように、図2

(a)～(g)によって製造された回路パターン107a、107bを有する両面回路基板110と、貫通孔に導電ペースト202を充填した絶縁接合体206a、206b(この絶縁接合体206a、206bは、図2の(a)～(d)の工程により製造される)を準備する。

【0009】作業ステージ209に、両面回路基板110、絶縁接合体206aの順で、位置決め孔211を画像認識などによって位置決めして重ね、所定の位置の上下に設けた先端が $10\text{mm} \times 6\text{mm}$ の $300 \sim 350^\circ\text{C}$ に加熱したヒータチップ208で約 $5\text{kg}/\text{cm}^2$ の圧力を3秒間加えて絶縁接合体206aの樹脂成分を硬化させて両面回路基板110と接着をする。

【0010】次に、図3(b)に示すように、絶縁接合体206aを接着して固定した両面回路基板110を作業ステージ209から取り出し、両面回路基板110を上側にして作業ステージ209に設置し、位置決め認識孔211を画像認識などによって絶縁接合体206bを位置決めして重ねた後、ヒータチップ208で加圧加熱して絶縁接合体206bの樹脂成分を硬化させて両面回路基板110と接着する。

【0011】次に、図3(c)示すように、両面に絶縁接合体206a、206bを接着して固定した両面回路基板110を作業ステージ209から取り出し、両面に金属箔204を重ねる。図3(d)に示すように、両面に金属箔204を重ねた後、全面を熱プレスにより圧力 $50\text{kg}/\text{cm}^2$ 、温度 $200^\circ\text{C}$ で1時間の加圧加熱することにより、絶縁接合体206a、206bの厚みが圧縮されるとともに、絶縁接合体206a、206bで両面回路基板110と金属箔204と接着し、回路パターン107a、107bは導電ペースト202により金属箔204とインナビアホール接続される。

【0012】そして、図3(e)に示すように、両面の金属箔204を選択的にエッチングして回路パターン207a、207bを形成することで4層基板が得られる。4層以上の多層回路基板を得ようとするなら、上記製造方法で製造した多層回路基板を両面回路基板に代わりに用い、上述と同じ工程を繰り返す。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記の従

来の多層回路基板の製造方法では、今後さらなるパターン高密度化、ビアの小径化、多層化の要求に対して、絶縁性基材と金属箔の接着を熱プレス機により加圧加熱することで、絶縁性基材に含浸させたエポキシ樹脂及び導電ペースト中のエポキシ樹脂を硬化させ、銅箔との電気的接続を行うという工程を繰り返し製造しており、プレス工程は昇温、硬化温度キープ、冷却等のプレスサイクルに2～3時間かかり、多層化すればするほどリードタイムが長くなるという問題や、フォトリソ法によるパターン形成において熱硬化した基板の構成材料の熱膨張係数の相違から生じる寸法ずれにより電気的接続が不安定になり、信頼性を低下させるという問題を有していた。

【0014】本発明は上記従来の課題を解決するためのもので、積層精度が高く、生産性に優れた多層化回路基板を実現を可能とする多層回路基板の製造方法を提供するものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の多層回路基板の製造方法としては、以下の工程からなる方法により実現できる。

【0016】a. 支持基材の表面に導電体からなる所望の回路パターンとアライメントマークを形成する工程。

【0017】b. 絶縁性基材の両面に接着剤層が形成され、さらに前記接着剤層に離型フィルムがラミネートしてある絶縁性基材合成体の片面の離型フィルムを剥離して前記接着剤層と前記支持基材の回路パターンに当接するように重ね、前記接着剤層の硬化温度より低温で加圧加熱し仮止め積層固定する工程。

【0018】c. 電気的接続を行う箇所に前記離型フィルムを備えた絶縁性基材に回路パターンを認識して所定の位置にレーザを照射して前記回路パターン表面に到達する非貫通孔をあける工程。

【0019】d. 前記非貫通孔に導電性ペーストを充填する工程。

【0020】e. 前記離型フィルム剥離後、金属箔を前記支持基材に位置決めして重ね、前記接着剤層の硬化温度より低温で加圧加熱し仮止め積層固定する工程。

【0021】f. 露光用マスクと前記支持基材に形成したアライメントマークを位置決めし、前記金属箔を所望の回路パターンと次層アライメントマークを形成する工程。

【0022】g. 工程b～工程fを繰り返した後、必要積層数の最表層の回路パターンを形成する際に金属箔積層後、前記接着剤層の硬化温度で加圧加熱してから回路パターン形成を行う工程。h. 支持基材の回路パターンを残して前記支持基材を選択除去する工程。

【0023】上記のように絶縁性基材の接着剤層の硬化温度より低温で加圧加熱により仮止め積層固定を順次繰り返し、必要積層数の最外層形成時に接着剤層の硬化温度で熱プレスすることで電気的、機械的に接合した多層

回路基板が実現できる。

【0024】また、絶縁性フィルムおよび金属箔の加圧加熱による仮止め積層固定する手段にラミネート、真空熱プレスおよびオートクレーブからなる群から選択された少なくともひとつの手段であることが好ましい。

【0025】また、絶縁性基材がポリイミドフィルム、液晶ポリマーフィルム、アラミドフィルムからなる群から選択された少なくともひとつの材料であることが好ましい。フィルム材料に高耐熱、高剛性のものを選ぶことにより、半導体実装に適した性質を持たせることができる。

【0026】また、フィルムは均一な組成を有した薄いものが作成できるので微細径のビアホールを形成することができる。

【0027】また、絶縁性基材の接着剤層が半硬化状態の有機樹脂であることが好ましい。これによりパターンが接着剤層に埋め込みまれ、アンカー効果により強固な仮固定を維持することができる。

【0028】また、導電ペーストの導電物質がCu、Agおよびこれらの合金からなる群から選択された少なくともひとつの金属粉末を含むことが好ましい。接続抵抗の極めて良好な層間接続が得られるからである。

【0029】また、加圧する前の絶縁性基材に形成された接着剤層の厚さが、前記接着剤層に埋設される回路パターンの厚さとほぼ等しいか薄いと、ほぼ絶縁性基材まで回路パターンを埋め込むことができ、圧縮時の接着剤層が横方向に広がることによる導電ペーストの圧縮力の低下を最小にすることができる。

【0030】また、下層に設けたアライメントマークが見えるように上層に設けた金属箔が開口部を有することが好ましい。開口部内の既に形成されているアライメントマークと露光マスクの位置および形状認識を簡易に行うことができる。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態について図面を参照して説明する。

【0032】図1(a)～(h)は本発明の一実施形態を示す工程断面図であり、4層基板を例として示している。以下に実施形態を、その実施例をもとにして詳細に説明する。

【0033】図1(a)に示すように、片面に回路パターン307a、アライメントマーク307bが、形成された支持基材320を用意する。このような材料としては、例えば古川サーキットフォイル(株)製のアルミキャリア付き銅箔(商品名はUTC銅箔)が市販されている。支持基材320として厚さ40μm程度のアルミニウム箔の片面にジンケート処理を行い、その後、電解メッキにて厚さ5～20μm程度の銅を析出させ、表面に粗化処理したものである。

【0034】本実施例では、支持基材320として厚さ

40μmのアルミニウム箔に厚さ9μmの銅メッキしたUTC銅箔を用いて、感光性レジスト塗布、レジストベーク、マスク露光、現像等を行い、過硫酸-過酸化水素水系溶液により銅の部分を選択エッチングして、回路パターン307a及びアライメントマーク307bを形成した。

【0035】次に、図1(b)に示すように、絶縁性基材306の両面に接着剤層308を形成し、さらに接着剤層308に離型フィルム309がラミネートされた構成からなる絶縁基材合成体310の片面の離型フィルムを剥離したものを準備して、接着剤層308と支持基材320の回路パターン307a及びアライメントマーク307bに当接するように重ね、ラミネート、真空熱プレス、オートクレーブ等により加圧加熱することにより仮止め積層固定する。

【0036】離型フィルム309としては、たとえばPET(ポリエチレンテレフタレート)フィルムやPEN(ポリエチレンナフタレート)フィルムを用いることができる。但し、波長351nmのYAGレーザで加工する場合は、PETフィルムは波長351nmのレーザ光を吸収しないので、波長351nmのレーザ光を吸収する紫外線吸収剤をPETフィルムに混ぜたり、PETフィルムの表面にコーティングすればよい。

【0037】接着剤層308としては、例えば熱硬化型のエポキシ樹脂やポリイミド樹脂を用い、熱硬化型樹脂は回路パターン及びアライメントマークの埋め込み性を確保するため半硬化状態にしておくのが好ましい。絶縁性基材306は特に限定されることなく、例えば、ポリイミドフィルム、アラミドフィルム、液晶ポリマーフィルムなどを用いることができる。

【0038】本実施例では絶縁性基材306として12μm厚のポリイミドフィルムを用いた。接着剤層308としては塗布後乾燥した半硬化状態の5μm厚の熱硬化タイプの変成ポリイミド樹脂を用いた。離型フィルム309としては9μm厚のPENフィルムを用いた。仮止め積層固定として真空ラミネートにより圧力5kg/cm<sup>2</sup>、温度70～80℃、1min、加圧加熱した。

【0039】次に、図1(c)に示すように、離型フィルム309を設けた絶縁基材306に回路パターン307aの位置および形状を認識しながら電気的接続を行う所定の位置にレーザを照射して、回路パターン307a表面に到達する非貫通孔303を形成した。レーザとしては波長351nmの3倍高調波YAG固体レーザを用いた。上記短波調レーザにより孔径約50μmの非貫通孔303を形成した。

【0040】次に、図1(d)に示すように、非貫通孔303に導電ペースト302を充填した。充填方法としてスクリーン印刷法、真空遠心法、ローラ加圧法等がある。本実施例ではスクリーン印刷法で離型フィルム309上に直接、厚さ0.2～0.3mmの導電ペースト3

02を全面に形成した後、真空遠心法で導電ペースト302を非貫通孔303に充填し、さらにスクリーン印刷法により離型フィルム309上に残留した導電ペースト302を除去回収した。この際、離型フィルム309は印刷マスクの役割と接着剤層308の表面の汚染防止の役割を果たしている。

【0041】次に、図1(e)に示すように、離型フィルム309を剥離し、接着剤層308に支持基材320のアライメントマーク307bに対応する開口部311を設けた金属箔304を重ね合わせ真空熱プレスで圧力150～200kg/cm<sup>2</sup>、温度70～80℃で10min加圧加熱して仮止め積層固定した。金属箔304として厚みは9μmの両面を1～1.5μm程度、粗化処理したCu箔を用いた。

【0042】次に、図1(f)に示すように、仮止め積層固定した金属箔304の開口部311の対応したアライメントマーク307bと露光マスク(図示せず)のアライメントマークを画像認識して位置決めを行い、所望の回路パターン317aおよび次層のアライメントマーク317bを形成する。

【0043】次に、図1(g)に示すように、図1(b)～図1(g)の工程を繰り返した後、必要積層数の最表層(本実施例の場合は4層目)の回路パターン337aを形成する際、金属箔304を積層後、接着剤層308の硬化温度で真空熱プレスしてから回路パターン形成する。本実施例では真空熱プレスとして圧力150～200kg/cm<sup>2</sup>、温度200℃で1Hr加圧加熱した。

【0044】この加圧加熱により接着剤層308は流動し、回路パターン307a、317a、327aは接着剤層308に埋め込まれることにより絶縁性基材306は変形し、非貫通孔303内の導電ペースト302が圧縮され、導電ペースト302内の樹脂成分が接着剤層308に流れ出し、導電ペースト302内の導体成分が緻密化し、各層の回路パターンとの良好な電氣的接続が得られる。

【0045】次に、図1(h)に示すように、支持基材320の銅材料からなる回路パターン307a、アライ

メントマーク307bを残して、支持基材320を選択除去して4層基板330が得られる。このとき、支持基材320のアルミニウム箔の選択除去としては塩酸：純水=1：1の割合のエッチング液を用いることで容易に除去が可能である。

【0046】なお上記実施例では4層基板までの製造方法を説明したが、上記工程を繰り返すことによって所望層数の多層回路基板を得ることができることは明らかである。

【0047】

【発明の効果】以上のように本発明は、絶縁性基材、金属箔を順次仮止め積層固定し、パターンおよびアライメントマーク認識によりビア穴形成、回路パターン形成をすることによって、パターンの高密度化、ビアの小径化、多層化が要求される多層回路基板において生産性に優れた製造方法を提供できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における多層回路基板の製造方法を示す工程断面図

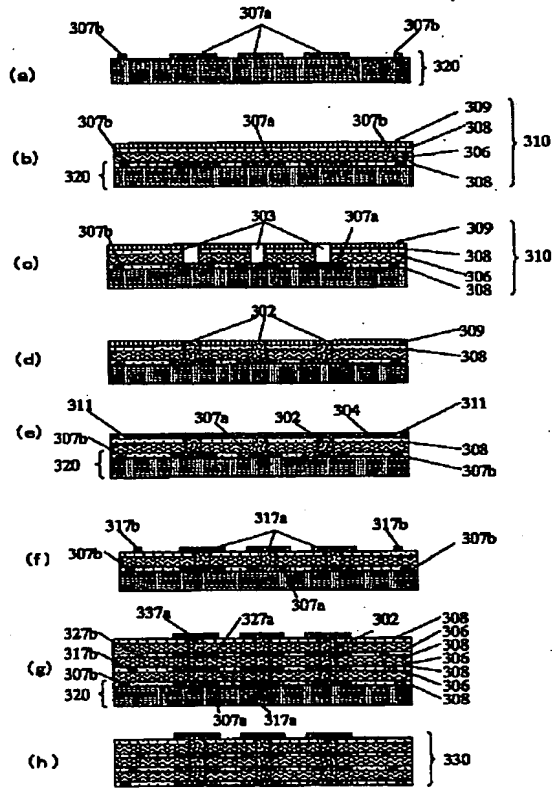
【図2】従来例の両面回路基板の製造方法を示す工程断面図

【図3】従来例の4層基板の製造方法を示す工程断面図

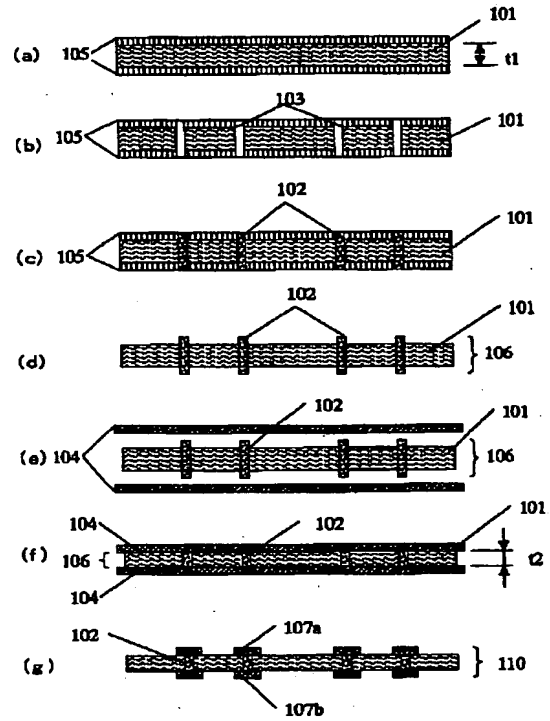
【符号の説明】

- 101, 306 絶縁性基材
- 102, 202, 302 導電ペースト
- 103 貫通孔(ビア穴)
- 104, 204, 304 金属箔
- 105, 309 離型フィルム
- 106 絶縁接合体
- 107a, 107b, 207a, 207b, 307a, 317a, 327a, 337a 回路パターン
- 110 両面回路基板
- 303 非貫通孔
- 306 絶縁性基材
- 307b, 317b, 327b アライメントマーク
- 308 接着剤層
- 320 支持基材
- 330 4層基板

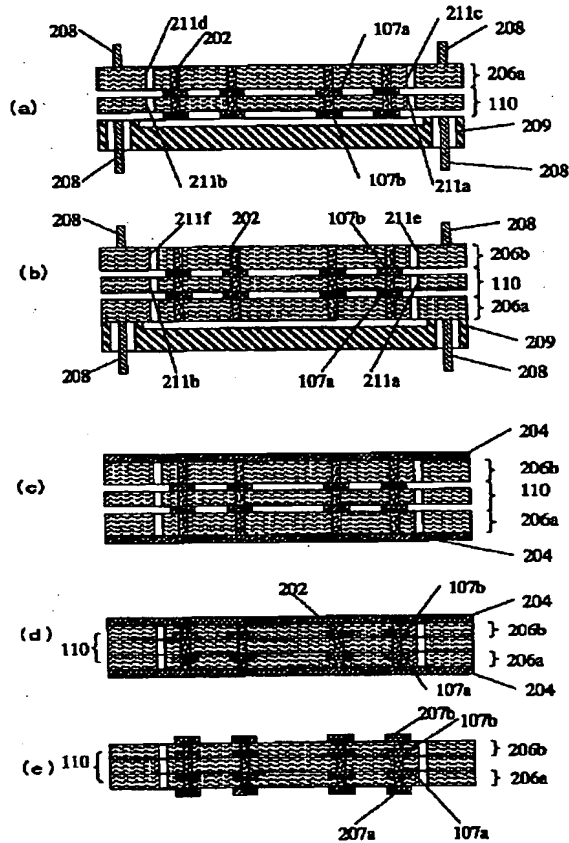
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H05K 3/40

識別記号

F I  
H05K 3/40

テーム (参考)  
K

(72) 発明者 中村 慎志  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 東谷 秀樹  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

F ターム (参考) 5E317 AA21 AA24 BB03 BB12 BB14  
BB18 CC25 CD27 CD32  
5E343 AA02 AA11 AA18 AA33 BB24  
BB67 BB72 DD02 DD53 DD56  
DD63 DD76 ER55 ER58 FF07  
FF13 FF24 GG08  
5E346 AA12 AA16 CC10 CC32 DD12  
EE12 EE13 FF18 GG15 GG22  
HH26 HH33

BEST AVAILABLE COPY